

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-289016

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

(51)Int.Cl. F21V 8/00
 F21S 2/00
 G02B 6/42
 // F21Y101:00

(21)Application number : 2001-086209

(71)Applicant : NISSEI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 23.03.2001

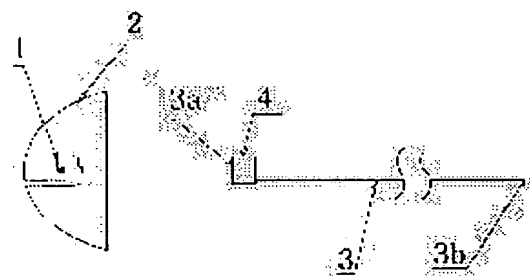
(72)Inventor : HAYASHI ATSUSHI

(54) LIGHTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lighting device that does not lower output efficiency and can obtain uniform distribution of luminous intensity.

SOLUTION: This lighting device can irradiate a desired portion by means of condensing light output from a light source (1) on an oval mirror (2) and inducing the light to an optical fiber light guide (3) from its incident end (3a) and outputting the light from an output end (3b) of the optical fiber light guide, wherein a tapered clasp is set in the incident end (3a) of the optical fiber light guide (3).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
 of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-289016
(P2002-289016A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002. 10. 4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
F 2 1 V 8/00		F 2 1 V 8/00	L 2 H 0 3 7
F 2 1 S 2/00		G 0 2 B 6/42	
G 0 2 B 6/42		F 2 1 Y 101:00	
// F 2 1 Y 101:00		F 2 1 S 1/00	F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-86209 (P2001-86209)

(22) 出願日 平成13年3月23日 (2001. 3. 23)

(71) 出願人 000226932

日星電気株式会社

静岡県浜松市大久保町1509番地

(72) 発明者 林 淳

静岡県浜松市大久保町1509番地 日星電気
株式会社内

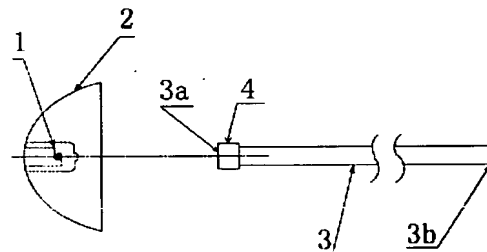
Fターム (参考) 2H037 AA03 BA07 DA04 DA06

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】 出射効率が低下することなく、均一な照度分布が得られる照明装置を提供する。

【解決手段】 光源 (1) から射出された光を楕円ミラー (2) で集光して光ファイバライトガイド (3) の入射端部 (3 a) から導入し、光ファイバライトガイドの出射端 (3 b) から光を射出することにより、所望の部位に光を照射するようにした照明装置において、光ファイバライトガイド (3) の入射端部 (3 a) にテーパ状止め金を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源から射出された光を楕円ミラーで集光して、光ファイバ素線群からなる光ファイバライトガイドの入射端面から導入し、該光ファイバライトガイドの出射端面から前記光を射出することにより、所望の部位に光を照射するようにした照明装置において、該光ファイバライトガイドの入射端部に、該端部の光ファイバ素線群の側面を錐形に集合させるための、光源に向かって内側面がテーパ形状である止金を装着したことを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 該止金のテーパ角が 10 度～30 度である、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】 光源に向かってクサビ型を呈する介在を、該光ファイバライトガイドの入射端部の光ファイバ素線群の中心部に挿入した、請求項 1 または 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】 該止金の内部で、該光ファイバライトガイドを構成する光ファイバ素線群が 2 以上のグループに分割され、光源の光量成分が大きい方向に垂直に入射するように、グループ同士が交叉している、請求項 1～3 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 5】 該止金の内部で、該光ファイバライトガイドを構成する光ファイバ素線群が捩じられている、請求項 1～3 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 6】 該止金の内部で、該光ファイバライトガイドを構成する光ファイバ素線同志がインターミングル状態にある、請求項 1～3 のいずれかに記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光源から射出された光を光ファイバライトガイドを通して所望の部位に照射する照明装置に関し、さらに詳しくは、特に高照度で均一な照明が要求される画像処理の照明等に利用される照明装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の照明装置の例としては、図 7 に示すように、楕円ミラー (2) で集光されたハロゲンランプ (1) の光をそのまま光ファイバライトガイド (3) の入射端 (3a) に導入し、出射端 (3b) へ伝送する方式が知られている。この場合、該ライトガイドの出力光は、該図 7 の右端のグラフ (あるいは、図 4 の実線で示されるグラフ) に示すように、中心近傍の照度が周囲と比較して小さくなり、不均一な照度分布になるという問題があった。この問題を解消するため、上記の楕円ミラー (実際には、楕円ミラー付ランプ) の光軸を光ファイバライトガイドの光軸に対して所定角度傾けることによりライトガイドに垂直に入射する成分を増やすことも知られている (実公平 4-24709 公報参照)。しかし、この方法では、ランプを光ファイバライトガイドに

入射端の光軸に対して 10° 傾けるだけで、光ファイバへの入射角が大きい成分が増加してその成分の損失が大きいため、出力光全体の照度が入射角 0° 時と比較して 25% 程度下がってしまうという問題がある。そこで、上記の問題に対応するため、光ファイバライトガイドの平坦な入射端面に半球状レンズを装着した装置が前掲の実公平で提案されている。しかし、この装置では、半球状レンズとして、その外形が光ファイバライトガイドのそれよりも大きいものを採用する必要がある。このため、装置の構造が複雑になるとともに、レンズによる光量の損失および装置全体の寸法が大きくなってしまいうという欠点がある。また、ロッドではあるが、円筒 (いわゆる、中空) 状ライトガイドの照射光導入端部を、一点の光源へ向けてテーパ状に絞り込んだ形状としたライトガイドも知られている。(実開平 3-81909 公報参照) ところが、この考案では、円筒状ライトガイドの環状端部全周に亘っては均一光を得ることはできないものの、複数本の光ファイバ素線からなり且つ口径の大きい円柱 (いわゆる、中実) 状のライトガイドの出射端部全周に亘って均一光を得ることはできない。しかも、筒状ライトガイドの照射光導入端部をテーパ状に絞り込む加工を施す必要があるため、製造上の工数が掛かり、コストアップになるという問題がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の課題は、複数本の光ファイバ素線からなるライトガイドを採用しながらも、構造が簡単で、寸法形状がコンパクトにして尚且つ、高照度の下に均一な照度分布が得られる照明装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、光ファイバライトガイドの入射端部に、光源に向かって内側面がテーパ状を呈する止金を装着するという極めて簡単な構成を採ることにより、出射光の高照度化と均一光化を実現することに想到した。

【0005】かくして、本発明によれば、光源から射出された光を楕円ミラーで集光して、光ファイバ素線群からなる光ファイバライトガイドの入射端面から導入し、該光ファイバライトガイドの出射端面から前記光を射出することにより、所望の部位に光を照射するようにした照明装置において、該光ファイバライトガイドの入射端部に、該端部の光ファイバ素線群の側面を錐形に集合させるための、光源に向かって内側面がテーパ形状である止金を装着したことを特徴とする照明装置が提供される。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の照明装置の側面図である。図 1 において、(1) は光源 (ランプ)、(2) は楕円ミラーで、光源 (1) から放射された光を光ファイ

10

20

30

40

50

バライトガイド (3) の入射端部 (3 a) へ導く機能を有する。そして、(3 b) は光ファイバライトガイドの出射端、(4) は光ファイバライトガイド (3) の入射端部 (3 a) に装着したテーパ状止金である。ここで、光ファイバライトガイド (3) は複数本の光ファイバ素線から構成され、例えば、素線径が 0.03~0.08 mm の場合、これら素線を 3000 本~8000 本程度束ねて構成される。

【0007】本発明において特徴的なことは図 1 に示すように、光ファイバライトガイド (3) の入射端部 (3 a) に、光源 (1) に向かって内側面がテーパ状を呈する止金 (4) (以下、“テーパ状止金”と称する) を装着させていることである。こうすることにより、該入射端部 (3 a) に入射するランプ中心部からの光量が大きい成分が入射端部 (3 a) に垂直に入射することになる。以下、この理由を詳細に説明する。図 7 に示した従来の装置において、光源 (1) から射出した光の光ファイバライトガイド (3) の入射端部 (3 a) への照射分布を詳細に見ると、図 3 (a) に示すように、ある方位の成分の光が偏って分布していることが分かる。これに伴って、入射端部 (3 a) に入射した光は、入射端部

(3 a) にて屈折し、光軸 (L) に平行でない光の成分の割合が多くなってしまう。そして、この光軸からずれた入射光の角度分布は光ファイバライトガイド (3) 内でその出射端 (3 b) まで維持される。この結果、図 7 の右端のグラフに示すように、中心部の照度が低くなる、いわゆる、“中抜け”現象が起きる。そこで、図 3 (b) に示すように、光ファイバライトガイド (3) の入射端部 (3 a) にテーパ状止金 (4) が装着してあると、この部分の光ファイバライトガイドを構成する光ファイバ素線群が、集合体として、該テーパ状止金 (4) の内側面のテーパ面に沿って円錐形に変形、縮形して光源の中心部の光量が大きい成分に対向した本数が増加する。これにより、光源の中心部の光量が大きい成分が入射端部 (3 a) に垂直に入射する割合が多くなる。そして、光ファイバライトガイド (3) の入射端部 (3 a) に入射した光はテーパ状止金 (4) の内側面のテーパ面により光軸に平行な方向に進行方向を変えた後、光ファイバライトガイド (3) 中を伝わり、光ファイバライトガイド (3) の出射端 (3 b) まで光軸に対する角度分布は維持される。この結果、図 4 において、点線で示すように、光ファイバライトガイド (3) の出射端 (3 b) から出射する中央部分の光量不足が解消され、照度が均一化される。ここで、光ファイバライトガイド

(3) の入射端部 (3 a) にテーパ状止金を装着する手段としては、圧入あるいは、かしめ、あるいは、接着による方法等があるが、その中でも圧入による手段が工数が掛からず好ましい。図 2 はこれらを例示するもので、図 2 (a) は、内側面が光源に向かってテーパ状を呈する止金 (4) を、入射端 (3 a) に装着し、この部分の

光ファイバライトガイドを構成する光ファイバ素線群が、集合体として、該止金 (4) の内側面のテーパ面に沿って円錐形に変形、縮形した例を示す。また、図 2 (b) および (c) は、図 1 の態様に、さらに、光源に向かって“クサビ”型の介在 (5) を素線群の中心部に挿入・併用した例である。ここに、図 2 (b) は、中実の介在を採用した例を、そして図 2 (c) は、長手方向の中心部を中空構造とし、一部の素線群をその中に引き通した例を示す。これらの図 2 の (a)、(b) および (c) の態様を比較したとき、光ファイバ素線群を確実に固定できる点では、(b) および (c) の態様がより好ましい。この介在 (5) の材質としては、なるべく光学的な影響の少ない材質が好ましく金属、樹脂（プラスチック）、硝子等の素材のなかから適宜選択すればよい。この場合、テーパ状止金のテーパ角 T は重要な因子である。具体的に述べると、コア径 0.05 mm の光ファイバ素線を 8000 本束ねた外径 5 mm 程度の光ファイバライトガイドで、光源（ランプ）の大きさが 30 mm 程度の照明装置においては、テーパ角として 10 度~30 度が好ましく、とりわけ、15 度近傍が特に好ましい。また、テーパ状止金のテーパ形状についても、上記の説明では円錐状（直線）の例を示したが、これに留まらず、曲錐状（曲線）あるいは円錐状（直線）円錐状の部分と曲錐状（曲線）とを組み合わせた形状であってもよい。さらに、本発明の別の態様によれば、上述のテーパ状止金、該止金とクサビ型介在との併用と組み合わせで、テーパ状止金を装着する部分の光ファイバ素線群については、特別の考慮をした発明が提供される。図 5 は、その一例を示すもので、図示したように、テーパ状止金内部の光ファイバ素線群を 2 以上のグループに分割して、光源の光量成分が大きい方向に垂直に入射するように、グループ同士を交叉させることにより、光量を増加させるものである。この場合のクサビ型介在には、前記の“交叉”が円滑に生じるように、特別な中空部が設けられている。すなわち、その外側面は止金の内側面に嵌合し、他方中空部は、光源に向かって、つまり図の右方から左方に向かって先ずテーパ状を、そして、途中から逆テーパ状を形成している。また、テーパ状止金を単独で使用する場合は、その内部で左右いずれかの方向に光ファイバ素線群を振じった方がより光量が増加するので好ましい。さらに、図 6 は、テーパ状止金内部で光ファイバ素線同志をインターミングルして、素線群のランダムな配列状態を惹起することにより、均一光を得る態様を示している。以上の説明では、テーパ状止金や介在の形状については、その一例について述べたが、本発明の趣旨から逸脱しない限り、それらを変形した各種の態様が採用されることは言うまでもないことである。

【発明の効果】本発明によれば、複数本の光ファイバ素線からなる光ファイバライトガイドの入射端部にテーパ状止金を装着するという、極めて簡単な工夫により、高

照度で且つ均一な照度分布を与える照明装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の照明装置の側面図である。

【図 2】本発明に従い、テーパ状止金を装着した光ファイバライトガイドの入射端部の状態を示す側面図である。

【図 3】本発明に従い、光ファイバライトガイドの入射端部にテーパ状止金を装着したことにより、出射光が均一化されることを示す説明図である。

【図 4】本発明に従い、光ファイバライトガイドの入射端部にテーパ状止金を装着したことによる、出射光の均一化を示す図（グラフ）である。

【図 5】テーパ状止金を装着するとともに該テーパ状止金部内部の光ファイバ素線を交叉させた、本発明の別の*

* 態様を示す側面図である。

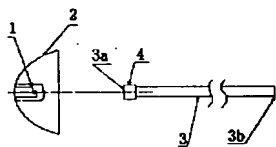
【図 6】テーパ状止金を装着するとともに、該テーパ状止金部内部の光ファイバ素線をランダム化させた、本発明のさらに別の態様を示す側面図である。

【図 7】従来の照明装置の一例を示す側面図である。

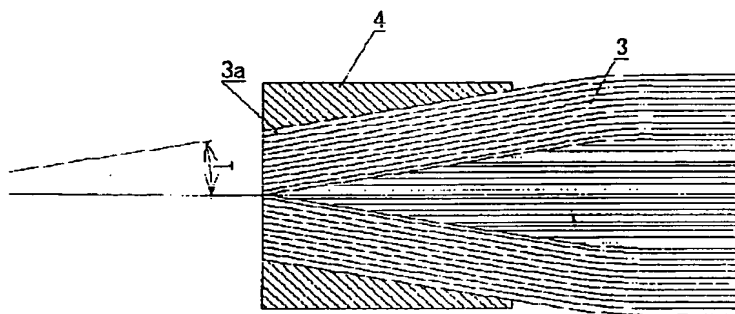
【符号の説明】

- | | |
|-----|-----------------------------|
| 1 | 光源（ランプ） |
| 2 | 楕円ミラー |
| 3 | 光ファイバライトガイド |
| 3 a | テーパ状止金を装着した光ファイバライトガイドの入射端部 |
| 3 b | 光ファイバライトガイドの出射端 |
| 4 | テーパ状止金 |
| 5 | 介在 |

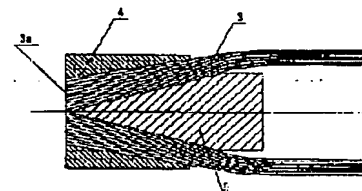
【図 1】



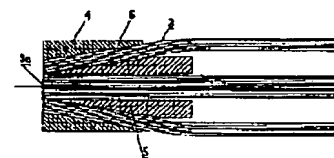
【図 2】



(a)

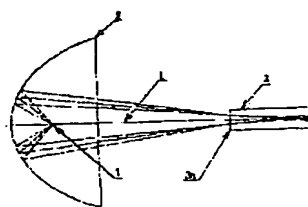


(b)



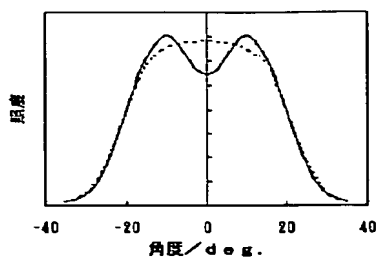
(c)

【図3】

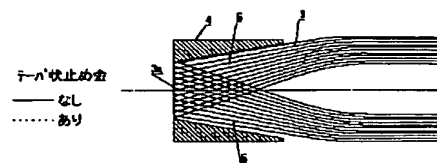


(a)

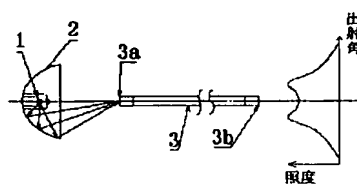
【図4】



【図6】



【図7】



(b)

【図5】

